Leuchtpistolenverletzungen

Mit besonderer Berücksichtigung eines eigenartigen Falles

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich Wilhelm-Universität

zu Berlin

von

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

WALTER KESSLER

aus Burg, Regierungsbezirk Magdeburg

Oberarzt und Bataillonsarzt beim III. Bataillon Infanterie-Reg. Großherzog Friedrich Franz II. von Mecklenburg-Schwerin (4. Brandenb.) Nr. 24

Tag der Promotion: 18. Januar 1917

Johann Ambrosius Barth in Leipzig

1917

Z XIX

Gedruckt mit Genehmigung Sr. Exzellenz des Chefs des Feldsanitätswesens
und der Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. FLÜGGE

Referent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. HILDEBRAND

Die Arbeit wird gleichzeitig in der Sammlung klinischer Vorträge
als Nr. 729 (Chirurgie Nr. 199) abgedruckt

Meiner lieben Mutter

gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546509_0153

Wenn man die Veröffentlichungen der Fachzeitschriften aus der Kriegszeit durchsieht, findet man eine reiche Auslese von Arbeiten aus allen Gebieten des Kriegssanitätswesens. Alle möglichen Verwundungen, Unglücksfälle, Kriegskrankheiten, Kriegshygiene, Änderungen im Arzneimittelwesen, Therapie und Prophylaxe aller möglichen Schäden sind von verschiedensten Seiten mit großem Eifer bearbeitet und der ärztlichen Öffentlichkeit übermittelt. Sonderbarerweise habe ich über eine gar nicht seltene Art von Kriegsverletzungen außer zwei in der Deutschen med. Wochenschrift[1]) erschienenen Aufsätzen nichts gefunden, nämlich über die Leuchtkugelverletzungen, die wohl überall hin und wieder durch unvorsichtiges Abfeuern von Leuchtpistolen vorkommen. Die einzige Stelle, die schon vor dem Kriege über derartige Verletzungen Erfahrungen sammeln konnte, ist die Marine, bei der ja die Leuchtsignale schon seit längerer Zeit eine große Rolle spielen, und so sind auch die einzigen Arbeiten, die ich aus der Friedenszeit über dieses Gebiet finden konnte, zwei Aufsätze aus dem Bereich der Kaiserlichen Kriegsmarine[2]). Ein besonders lehrreicher Fall einer solchen

1) Therstappen, Leuchtkugelverletzungen. Deutsche med. Wochenschrift 1916, Heft 20. — Goebel, Verbrennungen durch Leuchtkugeln. Deutsche med. Wochenschrift 1916, Heft 1.

2) zur Verth und Scheele, Sternsignalpistolenverletzungen. Deutsche militärärztl. Zeitschrift 1914, Heft. 3. — Dieselben, Über Signalpistolenschüsse. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie Bd. 1915.

Verletzung, den ich im Sommer 1916 bei einem Feldlazarett zu beobachten Gelegenheit hatte, gab mir die Veranlassung, mich mit dem Wesen dieser Verletzungen näher zu beschäftigen.

Nun ist es ja im Felde nicht möglich, alle Beobachtungen so genau zu kritisieren, alle Einzelheiten so genau zu untersuchen, wie man es in der Heimat gewohnt ist. Zur Untersuchung muß man das Material weit zurückschicken, Mikroskope stehen den Feldlazaretten nicht immer zur Verfügung, auch mit der Literatur sind wir auf recht kleine Auszüge angewiesen.

Die vorliegende Arbeit stammt aus einem Feldlazarett, ist dann unter dauernd wechselnden Verhältnissen im Felde ausgearbeitet und während einer beschränkten Urlaubszeit in der Heimat ergänzt und fertiggestellt, infolgedessen kann sie keinen Anspruch auf eine umfassende, abschließende Behandlung des gesamten Materiales machen. Aber ich will die verhältnismäßig wenigen Fälle, die ich gesehen habe und von denen mir berichtet ist, doch einmal zusammenfassend bearbeiten, um vielleicht hier und da Anregungen zu anderen Äußerungen über dasselbe Gebiet zu geben.

Die Leuchtpistole dient dazu, durch Abschießen von Leuchtkugeln oder Leuchtsternen das Vorgelände zu erhellen oder weithin sichtbare Signale zu geben. Das Kaliber beträgt etwa $2^1/_2$ cm, der Lauf ist verhältnismäßig kurz, bei verschiedenen Modellen verschieden lang. Der Leuchtkörper befindet sich in einer ähnlich den Jagdpatronen geformten Patronenhülse, die am Boden die Treibladung (Pulver), darüber den Leuchtkörper und als Abschluß eine Korkscheibe umschließt. Bei den Leuchtsternen sind die Leuchtkörper mit ihrer Treibladung in eine Zinkhülse eingeschlossen.

Bei den Verletzungen durch Leuchtkugeln können folgende verschiedene Schädigungen entstehen: zunächst Verbrennungen 1. bis 3. Grades mit allen Folgeerscheinungen durch die Verbrennungshitze der Kugel, ferner physikalische, chemische und toxische Veränderungen infolge der bei der Verbrennung der Leuchtkugel entstehenden Stoffe, drittens dem Kaliber entsprechende Schußwunden (Geschoßwirkung der Kugel oder einzelner Geschoßteile). Dazu kommt bei Nahschüssen die Verbrennung durch die Treibgase und endlich physikalische, chemische oder toxische Wirkungen der Treibgase.

Bei den leichtesten Fällen wird im allgemeinen nur eine Verbrennung 1. oder 2. Grades bestehen. Diese Verletzungen werden die Regel bilden, wenn ein Mann von einer herabfallenden Leuchtkugel getroffen wird und es möglich ist, die Kugel bald zu entfernen.

Wenn die brennende Kugel längere Zeit mit dem menschlichen Körper in Berührung bleibt, werden wir einmal schwerere Verbrennungen erwarten können, zu denen die bei jeder hochgradigen Verbrennung möglichen Nebenerscheinungen (Eiweißzerfall, Autointoxikation, Thrombosen, Embolien,

komatöse Zustände, Shockwirkung) hinzutreten können. Dazu kommen aber auch noch andere Wirkungen der Leuchtkugel.

Auf der chemischen Zusammensetzung, in erster Linie auf dem großen Sauerstoffreichtum des Leuchtsatzes beruht die Eigenschaft der brennenden Leuchtkugel, sich an der brennbaren Unterlage gewissermaßen festzusaugen, und der auffallend hohe Grad der Verbrennungen, der wiederholt in Feldlazaretten beobachtet wurde und durch die außerordentlich hohe Temperatur, bei der die Verbrennung des Leuchtsatzes vor sich geht, zu erklären ist. Die festen Bestandteile, die bei der Verbrennung zurückbleiben und vielfach in größerer oder geringerer Menge in der Wunde gefunden werden, sind Oxydationsprodukte verschiedener Metalle, die keine toxischen Wirkungen ausüben dürften; doch verkleben sie die ganze Wunde und überziehen sie mit einer ziemlich festen Kruste, durch die unter Umständen Störungen der Wundsekretion verursacht werden können, die aber andererseits einen Schutz gegen Infektion bildet. Diese Wirkung wird aber teilweise aufgehoben durch einen physikalischen Vorgang bei der Verbrennung, nämlich durch das Entstehen von Gasen, Stickstoff und Schwefeldioxyd, die in erheblicher Menge beim Verbrennen des Leuchtsatzes frei werden. Diese Gase breiten sich im Unterhautzellgewebe, in den Muskelzwischenräumen und Gefäß- und Nervenscheiden unter starkem Druck aus, so daß wie bei der Gasphlegmone die einzelnen Organe völlig getrennt nebeneinander liegen. Wenn die Einwirkung stark genug ist und längere Zeit dauert, so wird durch die hohe Temperatur der Gase eine Gerinnung der Eiweißstoffe herbeigeführt, so daß die isolierten, von Gas eingehüllten Muskelstränge das Aussehen gekochten Fleisches annehmen. Toxische Schäden werden durch den Stickstoff nicht verursacht, möglicherweise aber durch das gleichzeitig entstehende Schwefeldioxyd, das stark reizend auf die Schleimhäute wirkt und auch für die übrigen Gewebe nicht gleichgültig sein dürfte. Jedenfalls werden sich infolge der Gasbildung die Gewebsschädigungen auf einen viel größeren Raum erstrecken, als bei einer einfachen Verbrennung.

Eine Wirkung der Leuchtkugel als Geschoß mit Durchtrennung der Haut wird beim Schuß aus größerer Entfernung oder beim Herabfallen der Kugel nicht beobachtet, da die Geschwindigkeit der Kugel verhältnismäßig gering ist und das Geschoß keine große Härte und kein großes Gewicht besitzt. (Die Konsistenz ist ähnlich der der Preßkohle.) Die Leuchtpistolen haben einen im Verhältnis zu dem großen Kaliber sehr kurzen Lauf, so daß die Rasanz des Geschosses sehr gering ist, daher kommen für die Geschoßwirkung nur Nahschüsse in Betracht.

Auch bei Verletzung auf ganz kurze Entfernungen, die durch Unglücksfälle beim Abschießen der Pistole häufig vorkommen, prallt die Leuchtkugel in vielen Fällen vom Körper ab, ohne die Haut zu durchdringen. In anderen

Fällen ist die Tiefe des Schußkanals sehr gering. Doch können Leuchtsterne, die in eine Zinkhülse eingeschlossen sind, sowie die abschließenden Korkscheiben oder einzelne abgesprengte Hülsenteile tiefer eindringen und selbst Knochenzertrümmerungen hervorrufen. Wenn die Leuchtkugel selbst überhaupt in den Körper eingedrungen ist, so ist die Verletzung trotz ihrer geringen Tiefe sehr viel schwerer, da die Verbrennung im Innern des Körpers erfolgt, ohne daß die Möglichkeit vorhanden ist, den brennenden Leuchtsatz schnell genug zu entfernen. Ein Erlöschen wegen Sauerstoffmangel tritt nicht ein, da der Leuchtsatz selbst genügende Sauerstoffmengen enthält. Infolgedessen kommen alle die erwähnten Schädigungen, die Verbrennungen, die hohe Temperatur, die Entwicklung großer Gasmengen, die Eiweißgerinnung und die toxische Wirkung bei diesen Verwundungen mit Durchtrennung der Haut in viel höherem Grade zur Geltung als in den Fällen, wo die Kugel, selbst längere Zeit, auf der Körperoberfläche liegen bleibt.

Bei solchen Verletzungen, die bei der Verwundung aus unmittelbarer Nähe erfolgen, wenn z. B. die Mündung der Leuchtpistole auf den Körper aufgesetzt wird, tritt zu den genannten Faktoren noch die Wirkung des Treibgases, das beim Abschuß der Pistole durch die Explosion des Pulvers entsteht, und in diesen Fällen zum großen Teil mit der Kugel in die Wunde eindringt. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Eindringen von Leuchtsternen, bei denen Leuchtkörper und Treibsatz in einer Zinkhülse eingeschlossen sind. Die Treibgase veranlassen zunächst Verbrennungen wie jeder Nahschuß, so daß wir die Brandwirkung der Explosionsgase und die des Leuchtkörpers zu unterscheiden haben, vorausgesetzt daß der Leuchtkörper überhaupt anbrennt. Bei den Leuchtkugeln, die bei der Marine verwendet werden, ist eine Brandwirkung der Leuchtkörper gewöhnlich nicht zu erwarten. Bei den Leuchtkugeln, die brennend in den Körper eindringen, wird sich selten feststellen lassen, wie weit die Brandwunden auf den Leuchtkörper und wie weit auf die Treibgase zurückzuführen sind. Jedenfalls entstehen die mehr oberflächlichen Hautverbrennungen durch das Auftreffen der Treibgase.

Daneben üben diese, besonders wenn die Pistole auf die Haut aufgesetzt ist, einen außerordentlich starken Druck aus, der z. B. beim Schädel auch ohne ein Eindringen der Leuchtkugel genügt, um den Knochen zu zertrümmern, wie zur Verth und Scheele nachweisen. Mit demselben Druck wird bei Zerreißung der Haut ein großer Teil des Treibgases unter die Haut eingetrieben, so daß es in derselben Weise, wie oben von den Verbrennungsgasen geschildert wurde, zu ausgedehnten Emphysemen kommen kann. Diese Gase bestehen aus Kohlensäure, Stickstoff und Kohlenoxyd. Während dem Stickstoff und der Kohlensäure keine nennenswerte Bedeutung beizumessen ist, abgesehen von der Mitwirkung bei der Emphysembildung,

kann die Resorption von Kohlenoxyd bei der großen Ausdehnung der gasgefüllten Höhlen sehr schnell eine Kohlenoxydvergiftung herbeiführen.

Die festen Bestandteile, die die Anfeuerung der Leuchtkugeln bei der Verbrennung liefert, dürften für die Verletzung keine große Bedeutung haben, ebensowenig das Zinkoxyd, das bei der Verbrennung der Hülse entsteht.

Außer den genannten Schädigungen und den örtlichen Verletzungen, die bei ausgedehnten, mit hochgradig erhitztem Gas gefüllten Höhlen sehr ausgedehnt sein können, sind für den Allgemeinzustand noch folgende Komplikationen von Bedeutung: es kann eine Autointoxikation durch den hochgradigen Eiweißzerfall eintreten, durch Blutgerinnung können Thrombosen und Embolien mit ihren Folgeerscheinungen gebildet werden, ferner können je nach der Schwere der Schädigungen Ohnmachten, Shockwirkungen, komatöse Zustände eintreten. Das Kohlenoxyd wird bei der Resorption vom Körperinnern aus dieselben Wirkungen ausüben wie bei der Einatmung.

Eine primäre Infektion der Wunde kann infolge der hohen Temperatur, die in der Umgebung der brennenden Leuchtkugel herrscht, als ausgeschlossen bezeichnet werden. Auch eine Infektion durch Berührung der Wunde wird zunächst nicht zu befürchten sein, da die Wundfläche oberflächlich verschorft und mit den Rückständen des Leuchtsatzes bedeckt ist.

Infolgedessen können wir in den Fällen, wo die Verbrennung nur kurze Zeit gewirkt hat, besonders wenn das Hautemphysem fehlt, einen guten Verlauf und baldige Heilung erwarten. Auch die Tiefenwirkung wird in diesen Fällen gering sein, da die Haut und das Unterhautfettgewebe selbst gegen hohe Hitzegrade den tieferliegenden Teilen genügenden Schutz bietet.

Sehr viel ernster wird die Prognose, wenn die brennende Kugel die schützende Haut durchtrennt hat, sei es durch längeres Liegenbleiben der Kugel auf der Oberfläche, sei es durch die Geschoßwirkung der Kugel. In diesen Fällen wirkt erstens die hohe Temperatur unmittelbar auf alle umgebenden Organe, dazu kommt aber noch die Gasentwicklung, durch die die einzelnen Organe voneinander getrennt und in viel größerer Ausdehnung der Hitzewirkung ausgesetzt werden. Infolgedessen sind die pathologischen Veränderungen in diesen Fällen bei weitem größer, das Krankheitsbild ein viel schwereres und die Aussichten wohl in allen solchen Fällen sehr ernst. Die Schädigung der betroffenen Gewebe wird derartig sein, daß sie sich sämtlich abstoßen; je nach der Lage der Wunde wird damit durch den Ausfall der ernährenden Blutbahnen und der zugehörigen Nerven vielfach der Verlust ganzer Gliedmaßen bedingt sein. Die abgestorbenen Teile in solcher Ausdehnung bilden für den Organismus schon an sich eine große Gefahr wegen der drohenden Autointoxikation. Infolge der Intoxikation und der Zirkulationsstörungen werden wir auch Herzschädigungen zu erwarten haben, desgleichen Stauungserscheinungen. In welchem Grade die

Schwefeldioxydgase resorbiert werden und schädlich wirken, ist mir nicht bekannt. Zweifellos ist ein besonders wichtiger Faktor das Vorhandensein von Kohlenoxyd. Wenn es nicht gelingt, dieses Gas schnell aus der Wundhöhle zu entfernen, wird es in kurzer Zeit zum letalen Ende führen. Wie weit in solchen Fällen Benommenheit, komatöse Zustände, Ohnmachten und Stauungserscheinungen auf das Kohlenoxyd und wie weit auf die Verbrennung zurückzuführen sind, wird sich nur selten abgrenzen lassen.

Ebenso ungünstig sind die Aussichten bei Kopfschüssen aus naher Entfernung. Bei Leuchtpistolenschüssen gegen die Schläfe bewirkt schon der Druck der Explosion beim Abschuß infolge der besonderen hydrodynamischen Verhältnisse des Schädels Knochenbruch und Tod durch Gehirnkompression. Andere Knochenbrüche werden nur selten und durch besonders ungünstige Zufälle entstehen.

Therapeutisch wird man sich in den leichten Fällen auf die übliche aseptische Behandlung der Brandwunden beschränken können. Bei Abhebung der Haut durch Gase wird man weitere Gasentwicklung nicht mehr zu verhindern haben, denn vor dem gänzlichen Abbrennen der Leuchtkugel wird der Arzt wohl nie zur Stelle sein können. Man muß sich also mit der möglichst schnellen Beseitigung des vorhandenen Gases begnügen, um sofort die weitere Resorption etwa vorhandener Giftstoffe zu verhüten. Zu diesem Zweck wird man reichlich Hautschnitte anzulegen haben und für weite Öffnung aller gasgefüllten Höhlen sorgen. Zur schnelleren Austreibung der Gase wird man, vorsichtig in den tiefsten Winkeln beginnend, H_2O_2 in die Hohlräume gießen. Daneben kommt bei bedrohlichen Erscheinungen sofortige Sauerstoffatmung, Aderlaß und Kochsalzinfusion in Frage. Herz, Lungen, Nieren und Sensorium wird man stets genau zu beobachten und gegebenenfalls zu behandeln haben. Für weitere chirurgische Eingriffe ist natürlich jeder Fall verschieden zu beurteilen.

Ich habe im Laufe des Krieges einige Fälle leichter und mittelschwerer Art gesehen und von einigen anderen gehört. Leider sind mir die Fälle aus der ersten Zeit des Krieges ganz aus den Augen gekommen, weil damals alle Nachrichten viel Zeit erforderten, die Lazarette mehr wechselten und über einzelne Verwundete selten Berichte zu erhalten waren. Diese Fälle boten das Bild von Verbrennungen 2. und 3. Grades, bei einem bestand starkes Hautemphysem und ein ähnlicher Befund wie bei dem im folgenden näher erwähnten Fall 9. Der Mann war leicht benommen, ob Herzschädigungen bestanden haben, weiß ich nicht mehr. Unter Behandlung besserte sich der Zustand bei allen Leuten, und sie konnten bald einem Kriegslazarett überwiesen werden. Ihr weiteres Schicksal habe ich nicht erfahren können. Einen Fall mit schwersten Erscheinungen habe ich im Sommer 1916 in einem Feldlazarett beobachtet.

Fall 1:

Der Mann hatte in der Nacht einen Leuchtpistolenschuß aus unmittelbarer Nähe in die rechte Gesäßhälfte 3 Finger breit rechts unterhalb des Afters bekommen. Als er etwa 2 Stunden nach der Verletzung in das Feldlazarett aufgenommen wurde, war er vollkommen bewußtlos und stöhnte dauernd. Vor dem Mund hatte er Schaum. Die Kiefer waren fest aufeinandergepreßt und konnten nur mit dem Mundsperrer geöffnet werden.

Die Atmung betrug 28 Atemzüge, der Puls 160 Schläge in der Minute. Der Puls war leicht unregelmäßig, die Spannung mäßig, die Füllung der Gefäße genügend.

Am linken unteren Quadranten der rechten Gesäßhälfte, ferner in der Dammgegend sowie am oberen Fünftel der Innenseite des rechten Oberschenkels fanden sich zusammenhängende Verbrennungen 2. bis 3. Grades.

Außerdem wies der linke untere Quadrant der rechten Gesäßhälfte eine 3 cm lange, klaffende Weichteilwunde auf. Soweit in dieser Wunde die Muskulatur sichtbar zutage lag, war sie stark zerfetzt und mit Erde verschmiert.

Ferner bestand ein auffallend ausgedehntes Hautemphysem, das auf dem Rücken etwa über der linken Lunge und am ganzen rechten Bein am stärksten ausgeprägt war. An der Lendengegend bestand rechts und links ziemlich starkes Emphysem, ebenso in der Bauchhaut bis zum Schwertfortsatz herauf. Frei waren beide Arme, das linke Bein, die Brust, die rechte Rückenseite und der Hals.

Die Lungenuntersuchung ergab Ödem beider Lungen.

Die Untersuchung des Herzens wurde durch die lautstöhnende Atmung sehr erschwert. Die Dämpfung war nicht mit Sicherheit festzulegen, ebensowenig waren die Töne genau zu unterscheiden.

Die Atmungsluft roch etwas nach Alkohol, hatte aber außerdem noch einen eigentümlich süßlichen Geruch.

Die Blase wurde bei der Katheterisation leer gefunden.

Mit Hilfe einer Venae sectio wurden um 6,30 Uhr morgens etwa 100 ccm Blut entleert, dabei zeigte sich, daß das Blut zu schneller Gerinnung neigte.

Bei der Untersuchung der Wunde am Gesäß führte die Sonde erstens frei unter die Haut an der Beugeseite des rechten Oberschenkels und ebenso weit unter die Bauchhaut oberhalb der Blase.

Die Schußwunde wurde erweitert, an der Innenseite des Oberschenkels entlang gehend in der Richtung auf die Mitte der Kniescheibe; ferner wurde in der Gegend der Fossa ovalis eine Gegeninzision angelegt.

Dabei zeigte sich das Aussehen der Gewebe stark verändert. Die Muskulatur sah glanzlos aus, war blaßrot und machte den Eindruck von gekochtem Fleisch. Die einzelnen Muskelstränge lagen völlig isoliert neben-

einander, der bindegewebige Zusammenhang mit der Nachbarmuskulatur schien gesprengt zu sein. Zwischen den Muskeln lagen ebenfalls isoliert als freie Stränge die großen Gefäße. Auch sie sahen glanzlos und trocken aus.

Die Wunden wurden tamponiert, die Atemnot mit dauernder Sauerstoffeinatmung behandelt. Es wurde Digalen und Atropin gegeben, ebenso Kampfer und Koffein, da die Herztätigkeit sehr bald erheblich nachließ, der Puls klein, frequent und unregelmäßig wurde und zeitweise kaum zu fühlen war.

Von 2 Uhr mittags an wurde die Sauerstoffeinatmung unterbrochen, und zwar so, daß jedesmal nach 10 Minuten Sauerstoffatmung eine Pause von 20 Minuten eingeschaltet wurde.

Gegen 12 Uhr mittags begann der Kranke sich zu bewegen, ohne jedoch zum Bewußtsein zu gelangen. Es stellten sich zeitweise ziemlich heftige Unruhezustände ein, die mit Morphium bekämpft wurden. Inzwischen war der beratende Chirurg, Oberstabsarzt Prof. Dr. Henle, eingetroffen, der eine erneute Blutentnahme anordnete. Es wurden wiederum durch Venae sectio 350 ccm Blut entleert und 1 Liter physiologische Kochsalzlösung intravenös gegeben.

Ferner wurden zur Beseitigung des starken Hautemphysems zahlreiche Inzisionen gemacht, und zwar an der Beugeseite des rechten Oberschenkels, an der Streckseite des rechten Unterschenkels, an beiden Leistenbeugen und an beiden Hüften, im ganzen etwa 20 Inzisionen. Jeder dieser Einschnitte war 2—3 cm lang, je zwei Einschnitte, die immer etwa 30 cm voneinander entfernt waren, wurden subkutan durch ein gelochtes Drain verbunden.

Innerhalb einiger Stunden war am rechten Großzehenballen eine etwa fünfmarkstückgroße Hautgangrän entstanden, deren Zentrum eine völlig weiße Färbung aufwies, die nach dem Rande in ein mattes Gelbrot überging. Um die Peripherie lief ein hellroter Saum. Eine ähnliche, aber kleinere Hautveränderung hatte sich am linken äußeren Knöchel gebildet.

Nach Ansicht des beratenden Inneren, Generaloberarzt Prof. Dr. Wagner, waren diese Hautveränderungen ebenso wie das Lungenödem auf embolische Vorgänge zurückzuführen.

Von 10 Uhr abends an wurde die Atmung oberflächlicher, der Puls immer schwächer, um 10,45 Uhr trat der Tod ein.

Bevor ich auf die Darlegung des Sektionsbefundes eingehe, habe ich noch einen Umstand zu erwähnen, der für die Beurteilung der wahrscheinlichen Todesursache von Wichtigkeit ist.

Die Untersuchung des Patienten und die erste Behandlung (Venae sectio) hatte etwa $^3/_4$ Stunden in Anspruch genommen. Nach dieser Zeit stellte ein Unteroffizier, der den Operationssaal vom Garten her betrat, fest, daß der Operationssaal mit einer auffallend süßlich riechenden Luft

erfüllt war. Das im Operationssaal beschäftigte Personal hatte diese Veränderung bis dahin nicht bemerkt. Als jedoch die erweiternden Schnitte und die Gegeninzision angelegt waren, trat nach ganz kurzer Zeit beim operierenden Chirurgen und seinem Assistenten plötzlich ein Gefühl von Luftmangel ein, verbunden mit Angstgefühl und Übelkeit. Beide hatten den Eindruck, als könnten sie die Atmungsmuskulatur des Brustkorbes nicht mehr gebrauchen, und den Drang, sich an die frische Luft zu begeben. Infolge eintretenden Schwächegefühls mußten sie sich eine Weile niedersetzen. Die starke Atembeklemmung ließ nach etwa 20 Minuten nach, doch bestand noch länger als eine Stunde Schwächegefühl in den Knien, Kopfschmerz und Übelkeit.

Am nächsten Morgen fand die Sektion statt, bei der durch den Armeepathologen Stabsarzt Prof. Dr. Pick der Befund festgestellt wurde, den ich im Auszug hier bringe.

1. Äußere Besichtigung: Etwa 1,65 m große Leiche, kräftiger Körperbau, ziemlich günstiger Ernährungszustand, Hautdecken blaß, Totenstarre, Ohren zyanotisch, Totenflecke sehr reichlich, rötlichbläulich. Am rechten Bein eine 13 cm lange und 6 cm breite Wunde, etwas nach innen von der Mitte der Leistenbeuge beginnend und nach unten ziehend. Sie führt tief zwischen die graugrünlich mißfarbenen Muskeln des Oberschenkels, und es liegt in ihrem oberen Teil die Schenkelschlagader nebst dem Abgange der tiefen Schenkelschlagader frei. In der Schenkelblutader flüssiges Blut und lockere Gerinnungen. Der Schenkelknochen selbst ist nicht verletzt. Die Haut an Ober- und Unterschenkel knistert allerwärts deutlich. Hier sind Muskeln und Unterhautfettgewebe im Aussehen unverändert, nur in der Nähe der beschriebenen Wunde ist das Unterhautfettgewebe grünlich gefärbt. Nach innen zu ist in sehr breiter Ausdehnung Haut und Unterfett von der Unterlage abgehoben und findet sich hier eine zweite 12 · 6 cm messende Wunde, deren oberes inneres Ende in unmittelbarer Nähe des Afters liegt. In dieser Tasche wird eine zehnpfennigstückgroße, rundliche, flache Platte, schneidbarer Fremdkörper gefunden, und es ergibt sich fernerhin, daß in diesem ganzen Bereich die schmutzige Verfärbung der Muskeln auf die oberflächliche Schicht beschränkt ist. An Vorder- und Seitenfläche des Ober- und Unterschenkels finden sich etwa 16 2—6 cm lange, längsgestellte Einschnitte, die bis in das Unterhautfettgewebe reichen. Im obersten Teil des linken Oberschenkels sind zwei solcher frischen Einschnitte gesetzt. Hier ist das Knistern nicht mehr deutlich. Ferner finden sich je zwei an der rechten und linken Bauchseite und zwei in der rechten Lendenweiche. Knistern ist an der Vorder- und Seitenfläche des Körpers nicht mehr ganz deutlich, im obersten Brustteil gar nicht mehr zu fühlen. Das Skrotum mit außerordentlich dunkelzyanotischer Verfärbung knistert nicht. In der rechten Ellbogenbeuge eine 9 und eine 6 cm lange Wunde, frisch,

durch Klammern verschlossen, längsgerichtet. Eine entsprechende Wunde in der linken Ellbogenbeuge. Die weitere Untersuchung zeigt, daß Abhebung der Haut und des Unterhautfettgewebes mit grünlicher Verfärbung am ganzen Unterbauch besteht, und zwar so, daß nur die Gegend des Nabels noch einen festen Zusammenhang aufweist. Wo eine vollkommene Lösung in dem ganzen Bereich zwischen Unterhaut und Fascie noch nicht eingetreten ist, lassen sich die locker zusammenhängenden Teile auf das leichteste voneinander lösen. Es besteht ein geschlossener Zusammenhang zwischen der ganzen abgehobenen Partie am Bauch und der zuerst beschriebenen Wunde. Um die Schußwunde herum sitzen in dem zundrigen Gewebe in nicht unerheblicher Menge zahlreiche grauschwärzliche bis linsengroße Teilchen, die bei grauschwärzlich metallischem Glanz eine nicht besonders harte Konsistenz besitzen. Sie werden soweit als möglich gesammelt. Unmittelbar rechts neben dem obersten Ende der beschriebenen Wunde in Dreiecksform von Dreimarkstückgröße ein schmutziger, oberflächlicher Schorf. Der Schoßfugenknochen selbst ist intakt. Flüssigkeit irgendwelcher Art ist in den abgehobenen Räumen oder umgebenden Geweben nirgends vorhanden. Der rechte Samenstrang liegt in der Wundtasche frei, ist auf dem Durchschnitt ohne besondere Veränderung. Ferner finden sich drei kleinere trockene, dunkelbraunrote bzw. hellere Schorfe auf dem Rücken vom Mittelglied des linken vierten Fingers, End- und Mittelglied des linken dritten Fingers und an den linken Daumengliedern. Am äußeren Knöchel links eine blaurote markstückgroße Fläche, aus der sich trübrote Flüssigkeit entleert (kein Gas). Am rechten inneren Fußrand, zur Sohle ziehend, eine 5 • 2,5 cm messende, ähnlich aussehende Stelle, wo Haut und Unterhautzellgewebe mit reichlicher Flüssigkeit durchtränkt ist.

2. Brust- und Bauchhöhle. .... Herz: Von der Größe der rechten Faust. Linker Ventrikel fest zusammengezogen, rechter schlaff. Im rechten Vorhof reichliche dunkelbraune Gerinnungen, die sich in geringer Menge auch in den anderen Höhlen finden. Fettauflagerung gering. Auf der Hinterfläche des Herzens einige stecknadelkopfgroße Blutungen. Der Klappenapparat des Herzens ohne Veränderungen. Die Höhlen nicht erweitert. Die Wand der linken Herzhöhle 18 mm dick, rechts 3 mm, Herzmuskel sehr schlaff, blaßgelb bis rötlichgelblich, sehr trübe. Aortenumfang 7 cm. Innenflächen der Aorta glatt. Kranzgefäße vollkommen frei.

Linke Lunge etwas groß, überall knisternd, im Unter- und Oberlappen hinten blaugrau, vorn mäßig gebläht, auf dem Durchschnitt außerordentlich blutreich, auf Druck reichlich schlammige Flüssigkeit entleerend. Schleimhaut der Bronchien, in denen sich blutiger Schaum befindet, gerötet. Rechte Lunge verhält sich im wesentlichen wie die linke, zeigt aber im Bereich des Mittellappens und vorderen Oberlappens mehr Blähungen. Blut in den großen Gefäßen ist auffallend dunkel. Auf dem Durchschnitt

das gleiche Bild, wobei besonders auch die Blutfüllung der geblähten Teile herverzuheben ist. Bronchialdrüsen klein, kohlehaltig ....

3. Schädelhöhle: An Weichteilen und Schädeldach keine Abweichung. Im Längsblutleiter wenige deutliche Gerinnungen. Innenfläche der harten Hirnhaut nicht besonders gespannt, glatt. Flüssigkeit zwischen den weichen Häuten klar, Venen sehr stark gefüllt. In den Blutleitern der harten Hirnhaut mäßige Mengen flüssigen Blutes. Blutgefäße und weiche Häute klar, weiche Häute leicht abziehbar. Gehirn von guter Festigkeit, sehr blutreich und feucht. Im übrigen keine besonderen Veränderungen.

4. Anatomische Diagnose: Perforierende Wunde mit operativer Erweiterung an der Innen- und Vorderseite des rechten Oberschenkels vom After bis zur Mitte des rechten Oberschenkels mit oberflächlicher Gangrän der begrenzenden Muskeln und Freilegung der großen Gefäße des rechten Oberschenkels. Kontinuierliche Abhebung von Haut und Unterhaut des Bauches bis an den Nabel und in den Lendenweichen mit graugrünlicher Verfärbung der begrenzenden Teile. Fremdkörper in der Hautwunde. Oberflächliche Verschorfung an drei Fingern der linken Hand und in der äußeren oberen Umgebung der Hautwunde. Oberflächliche blutige Infiltration am linken äußeren Knöchel und der inneren rechten Sohle. Status nach doppelseitiger Venae sectio und zahlreichen längsgestellten oberflächlichen Einschnitten am rechten Bein, linken Oberschenkel, Bauch und Lendenweichen.

Status thymolymphaticus. Parenchymatöse Degeneration des Herzmuskels, Hyperämie der Niere, Leber und Milz. Hyperämie und Ödem beider Lungen, mäßige Blähung der Lungen. Hyperämie der Schleimhaut der Luftwege. Hyperämie des Gehirns.

Die spektroskopische Untersuchung einer Blutprobe, welche dem Kranken während des Lebens entnommen worden war, ergab das Vorhandensein von Kohlenoxyd.

Wir haben also hier den in der vorausgeschickten Betrachtung zuletzt erörterten Fall, daß durch Aufsetzen der Leuchtpistole auf den Körper mit dem Leuchtsatz ein großer Teil des Treibgases in den Körper eingedrungen ist. Der Leuchtkörper hat eine tiefe Weichteilwunde geschaffen, die vom Gesäß bis in die Beugemuskulatur des rechten Oberschenkels reicht. Das eingeströmte bzw. bei der Verbrennung entwickelte Gas hat in sehr großer Ausdehnung die Haut abgehoben und den bindegewebigen Zusammenhang der Muskeln und Gefäße getrennt. Durch die dabei mitwirkende hohe Temperatur ist das Aussehen der Organe in der Nähe des Brandherdes verändert, sie sind trocken, glanzlos, die Farbe hat gewechselt. Die Wunde selbst und die Oberfläche der Muskulatur ist teilweise mit einer grauen, schmierigen Masse, dem Rückstand des Leuchtsatzes, bedeckt. Der grauweiße, scheibenförmige Körper, der am Grunde der Wunde gefunden wurde,

ist die Verschlußscheibe der Patrone. In der ganzen Ausdehnung des Emphysems bestand Knistern, als der Patient eingeliefert wurde. Einem Gasödem entspricht das Bild nicht, es fehlt das Fortschreiten der Gasentwicklung; vielmehr hat nach dem Setzen der Entspannungsschnitte die Gasmenge überall deutlich abgenommen. Daß sich in dem Gas Kohlenoxyd befand, ist aus der oben erwähnten Zusammensetzung erklärlich. Den Beweis für sein Vorhandensein in größerer Menge sehen wir einmal in dem Ergebnis der Blutuntersuchung, ferner in der Wirkung auf die um den Kranken beschäftigten Ärzte, die in dem Augenblick auftrat, als das Gas durch die Erweiterungsschnitte und Gegeninzisionen in großer Menge entwich. Das Krankheitsbild, das bei beiden Ärzten auftrat, entspricht der typischen Kohlenoxydvergiftung.

Bei der großen resorbierenden Höhle, die sich unter der Haut über die Hälfte der ganzen Körperoberfläche erstreckte, ist anzunehmen, daß erhebliche Mengen des Gases vom Körper aufgenommen sind. So ist es möglich, daß alle anderen Erscheinungen, die Herzschädigung, die Stauungshyperämie, das Lungenödem, die Hautgangränen und die Benommenheit auf die Kohlenoxydwirkung zurückzuführen sind.

Außerdem können allerdings Embolien sowie Autointoxikationen durch den ausgedehnten Gewebszerfall, Zerfall der roten Blutkörperchen durch die Erhitzung bei einzelnen der genannten Erscheinungen beteiligt sein, doch wird es in diesem Falle wie in allen ähnlichen kaum eine Möglichkeit geben, die Folgen der einzelnen mitwirkenden Faktoren einigermaßen scharf voneinander abzugrenzen. Gerade das Feldlazarett hat andere Aufgaben, als derartige Untersuchungen auszuführen. Daher ist es dort nur in seltenen Fällen möglich, nebeneinander die chemischen und mikroskopischen Veränderungen so schnell zu untersuchen, wie es zu einer sicheren Beurteilung erwünscht und notwendig wäre. Denn einerseits fehlt für das Ärztepersonal im Feldlazarett vielfach Zeit und Material, um diese Untersuchungen selbst auszuführen oder nur vorzubereiten, und andererseits ist geschultes Laboratoriumspersonal nicht vorhanden. So müssen wir uns darauf beschränken, den wahrscheinlichsten Zusammenhang der Erscheinungen zu finden, und in diesem Falle dürfte die Hauptschuld der Krankheitsentwicklung das Kohlenoxyd treffen, das auch als Todesursache anzusehen ist.

Von einem auch nur annähernd gleichen Fall ist mir sonst nichts bekannt geworden. Daß die Leuchtpistolenverletzungen auch sonst recht schwere sein können, beweisen zwei Fälle, die der beratende Chirurg, Oberstabsarzt Prof. Dr. Rumpel, im Etappenlazarett beobachtet hat und von denen er mir zu berichten die Freundlichkeit hatte.

Fall 2:

Bei dem einen handelt es sich um einen Pionier, dem durch eine Leuchtpatrone der Unterkiefer zertrümmert wurde. Es bestand eine walnußgroße Hautwunde, Zerfetzung der Gewebe, Bruch des Unterkiefers, Schwellung des Zäpfchens und des Gaumensegels. Schlucken war nicht möglich, Atmung wenig behindert. Das Röntgenbild zeigt einen fingergliedlangen Fremdkörper. Nach 3 Tagen ist die Schwellung zurückgegangen, ebenso die Schluckbeschwerden. Beim Verbandwechsel wird ein fingergliedlanges Blechstück entfernt. Mehrfache Blutungen werden durch Tamponade gestillt, doch macht eine erneut einsetzende starke Blutung die Operation erforderlich. Unter großem Blutverlust wird nach Erweiterung des Wundkanals durch Einschnitt nach unten die stark blutende Maxillaris externa erfaßt und doppelt unterbunden. Danach werden ein kleiner Knochensplitter, ein abgesprengter Ausschnitt des Unterkiefers mit Zähnen und die umgebenden nekrotischen Gewebsfetzen entfernt.

Inzwischen ist die Herztätigkeit des Verwundeten immer schwächer geworden; trotz Kochsalz, Koffein und Kampfer wird der Puls immer schlechter. Exitus bald nach der Operation, 6 Tage nach Verletzung.

Bei diesem Falle ist die Brandwirkung anscheinend ganz gegenüber der Geschoßwirkung des Blechstückes (wohl eines Teiles der Zinkhülse) und der Druckwirkung zurückgetreten. Die Gefäßverletzung ist mit größter Wahrscheinlichkeit auf das Metallstück zurückzuführen, als Todesursache ist der Blutverlust anzusehen.

Fall 3:

Der andere, von Oberstabsarzt Prof. Rumpel beobachtete Mann hatte einen Leuchtpistolenschuß in die rechte Hüftgegend bekommen. Es bestand eine handtellergroße Brandwunde, die weit in die Tiefe ging und ohne Eröffnung der Pleura und der Bauchhöhle in der Rückenmuskulatur endigte. Der Tod trat schon nach kurzer Zeit ein, ohne daß die näheren Ursachen festgestellt werden konnten.

Hierbei waren Brand- und Druckwirkung der Treibgase, wohl auch Geschoßwirkung der Leuchtkugel beteiligt. Wieweit eine Brandwirkung des Leuchtsatzes und die Wirkungen der dabei entstehenden Stoffe mitgespielt haben, läßt sich nicht feststellen. Möglicherweise ist dieser Fall ähnlich wie der zuerst beschriebene zu beurteilen.

Fall 4:

Jetzt komme ich zu den bereits veröffentlichten Arbeiten.

Oberarzt Therstappen beschreibt eine Leuchtpistolenverletzung, bei der die Korkscheibe, die die Patrone abschließt, den Oberschenkelknochen

eingedrückt hatte und fest in die Markhöhle eingeklemmt war. Der Mann war, im Begriff, die Pistole abzuschießen, von einer Leiter gestürzt, wobei der Schuß losging. Wegen starker Blutung wurde das Bein sofort abgeschnürt. Im Lazarett wurde außer Verbrennungen durch die Röntgenaufnahme ein vollständiger Schrägbruch des Oberschenkels festgestellt. Die Heilung machte gute Fortschritte, die Prognose lautet günstig.

Hier sehen wir also eine auffallend starke Geschoß- und Druckwirkung, zu der die Brandwirkung beim Abschuß tritt. Der Knochenbruch ist vielleicht so zu erklären, daß zunächst während des Fallens das Korkstück die Knochenwand eingedrückt und so einen Locus minoris resistentiae geschaffen hat, an dem sekundär durch ungünstiges Aufschlagen des Körpers auf den Erdboden der Knochen gebrochen ist. Die Leuchtkugel selbst hatte keinen Schaden getan.

Fälle 5—8:

Bei vier weiteren von Therstappen beobachteten Fällen handelte es sich um Weichteilverbrennungen leichter Art, alle beim Abschuß der Leuchtpistole entstanden.

Fall 9:

Dagegen berichtet Oberstabsarzt Prof. Dr. Goebel von drei Fällen, von denen der erste und anscheinend auch der zweite als Fernschüsse anzusehen sind. Beim ersten handelt es sich um einen Leutnant, der plötzlich eine rote Wolke auf sich zufliegen sah, eine Leuchtkugel, die ihn über dem linken Knie traf. Erst nachdem sie ausgebrannt war, gelang es ihm, den Rest der Kugel mit der Hand zu entfernen. Im Lazarett fand sich in der Mitte einer handgroßen Brandwunde dritten Grades ein dreimarkstückgroßes Loch, durch das man in eine bis zum halben Oberschenkel und bis zur Wade reichende, mit schmierigen Massen und Metallteilchen ausgekleidete Höhle sehen konnte. Das Kniegelenk war eröffnet, alle Muskeln isoliert, schmierig belegt und verfärbt. Nach breiter Eröffnung aller Höhlen und Taschen, Behandlung mit H_2O_2 und Jodoformgaze, Drainage und Schienung trat allmähliche Besserung ein, nach 4 Monaten bestand nur noch eine kleine, gut granulierende Wunde.

In diesem Falle ist also nur die Brandwirkung und die physikalische und chemische Wirkung der Verbrennungsprodukte der Leuchtkugel bei der Verletzung beteiligt.

Fall 10:

Beim zweiten dieser Fälle bestand nur eine oberflächliche Verbrennung der Hand, an der die Kugel abgeprallt war. Heilung erfolgte nach kurzer Zeit.

Fall 11:

Drittens behandelt er eine Verletzung am Oberschenkel, die eine plötzlich losgehende Pistole einem Soldaten beibrachte. Die Leuchtkugel fiel in den Schützengraben, die Hose des Getroffenen brannte.

Hierbei beschreibt er eine eigenartige Veränderung der Haut mit ringförmiger Anordnung an der Stelle der Verbrennung. Und zwar bestand in der Mitte eine rot und grün verfärbte Hautwunde von 3—4 cm Durchmesser, umgeben von einem blaßgelben, 3 cm breiten Ring, der wiederum von einer 2—5 cm breiten, dunkelblau verfärbten Zone umschlossen wurde.

Über ganz ähnliche Beobachtungen berichten Marine-Oberstabsarzt zur Verth und Dr. Scheele. Sie fanden bei einer Leuchtpistolenverletzung an der Schläfe um ein kreisförmiges Stück unverletzter Haut von 1 cm Durchmesser einen 1 cm breiten Ring schwärzlich verfärbter Haut, der von einem ringförmigen Hautriß begrenzt war. Außerhalb dieses Defektes lag wieder ein $1^1/_2$ cm breiter Ring unveränderter Haut, der von einer 2 cm breiten Zone stark verbrannter, geschwärzter Haut umgeben war.

Die Verfasser erklären diese Erscheinung durch wellenförmiges Auftreffen des heißen Gaskegels, während Marine-Oberstabsarzt Goebel für den äußeren Ring eine sekundäre Kapillarblutung aus der Peripherie des Brandherdes annimmt, wogegen in dem inneren blassen Teil durch Thrombosen eine relative Anämie entstanden sei. Man kann noch zu einer dritten Lösung kommen. In dem Augenblick des Aufschlagens des Geschosses, noch vor dem Auftreffen der Pulvergase auf den Körper, wird die Haut durch das Geschoß tief eingestülpt, so daß der Gaskegel nur den äußeren Ring trifft, wähend der eingestülpte Teil der Haut durch die Kugel selbst geschützt ist. Der innere Kreis kann entweder von dem Geschoß selbst verbrannt sein, oder nach Abprallen des Geschosses beim Zurückschnellen der Haut in den erhitzten Raum des Gaskegels kommen. Dabei kann das unverletzte Zentrum beim letzten Fall durch die zufällig auf der Haut haftengebliebene Korkscheibe geschützt sein.

Diese eigenartige Erscheinung habe ich aus den Arbeiten über die Verletzungen in der Marine vorweggenommen.

Fälle 12—30:

Im ganzen besprechen die Verfasser 19 Fälle von Leuchtpistolenverletzungen. Ein Teil davon waren Verwundungen der oberen Extremitäten, besonders links; bei einem Fall von schwerer Verbrennung mußte die linke Hand abgesetzt werden. Ein anderer Mann schoß sich mit der Leuchtpistole gegen die linke Brustseite, wobei ausgedehnte Hautverbrennungen

zweiten Grades und eine handtellergroße Verbrennung dritten Grades erfolgten.

Bei allen diesen Fällen steht die Brandwirkung des Schusses im Vordergrund.

Ein Matrose unternahm einen Selbstmordversuch durch Leuchtpistolenschuß in den Mund. Zerreißung des Mundes, des Gaumensegels, Kieferzertrümmerung, Verbrennung der Schleimhäute und der Zunge, schließlich Tod durch Blutverlust war die Folge. Einige andere haben sich durch Schuß gegen die rechte Schläfe erschossen, wobei Schädelbrüche und Gehirnzertrümmerungen bei allen diesen Fällen sofort oder in kürzester Zeit den Tod herbeiführten.

Hierbei ist die wirksame Kraft die Druckwirkung der Pulverexplosion. Die Brandwirkung war vorhanden, trat aber dagegen zurück. Eine Geschoßwirkung wurde in keinem dieser Fälle beobachtet, vielfach nicht einmal eine Durchtrennung der Haut. In einzelnen Fällen stieg die abgeprallte Leuchtkugel brennend in die Luft.

Die Verfasser fassen ihre Beobachtungen dahin zusammen, daß es sich um Nahschüsse mit geringem Gewicht, geringer Härte und geringer Geschwindigkeit des Geschosses handelt, bei denen die Verletzungen im wesentlichen durch Explosion des Treibmittels hervorgebracht werden, und zwar entweder mit vorwiegender Brandwirkung oder mit vorwiegender Druckwirkung. Außer Zufallsverletzungen finden sich zahlreiche Selbstmorde.

Demgegenüber können wir für die Armee jetzt im Kriege folgende Sätze aufstellen:

Bei den Verletzungen durch Leuchtpistolen handelt es sich meist um Nahschüsse, besonders um Unglücksfälle beim Abschießen oder beim Entladen der Leuchtpistolen. Als Mittel zum Selbstmord wird die Leuchtpistole nicht gewählt. Verletzungen durch herabfallende Leuchtkugeln kommen vor, sind aber selten.

Fünf Faktoren können bei der Verletzung durch Leuchtkugeln in Betracht kommen:

1. die Verbrennungshitze der Kugel,
2. physikalische, chemische und toxische Wirkungen der Verbrennungsprodukte des Leuchtsatzes,
3. Geschoßwirkung der Kugel oder einzelner Teile der Patrone,
4. Verbrennungshitze des Treibmittels beim Abschuß,
5. physikalische, chemische und toxische Wirkungen der Treibgase.

Zu Ziffer 4 und 5 gehört auch die Wirkung der Anfeuerung der Leuchtsterne.

Beim Fall 1 sind alle diese Kräfte beteiligt, vielleicht auch beim Fall 3;
bei Fall 2 nur Punkt 3 und 5;
bei » 4 » » 3, 4 und 5;

bei Fall 5 bis 8 nur Punkt 4;
bei » 9 nur Punkt 1 und 2;
bei » 10 » » 1 (?);
bei » 11 » » 1 und 4.

Fall 12 bis 30 sind in der Arbeit der Verfasser nach ihren Gesichtspunkten zusammengestellt.

Im ganzen haben wir bei allen diesen Fällen, gleichgültig unter welche Punkte sie fallen, eine neuartige Gruppe von Kriegsverletzungen, die außer schon bekannten Zügen eine Reihe neuer interessanter Erscheinungen aufweisen.

Die Sterblichkeit ist bei den hier aufgeführten Fällen ziemlich hoch, unter den ersten 11 Fällen sind 3 Todesfälle, bei den 19 Fällen der Marine 5 Tote, also fast dasselbe Verhältnis, etwa 27%. Natürlich sind die hier genannten Fälle viel zu wenig zahlreich, um einen Schluß auf die Mortalität der Leuchtpistolenverletzungen im allgemeinen zuzulassen, doch handelt es sich zweifellos um eine beachtenswerte Größe auf dem Gebiete der Kriegsverletzungen.

Zum Schluß meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Stabsarzt Dr. Köhler für die freundliche Überlassung des Falles, ihm sowie Herrn Oberstabsarzt Prof. Dr. Rumpel und seinem Assistenten, Herrn Oberarzt Dr. Hilspach, für die bereitwillige Unterstützung und Herrn Geheimrat Prof. Dr. Hildebrand für die Übernahme des Referates meinen gehorsamsten und ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Literatur.

Goebel, Verbrennungen durch Leuchtkugeln. Deutsche med. Wochenschrift 1916, Heft 1.

Therstappen, Leuchtkugelverletzungen. Deutsche med. Wochenschrift 1916, Heft 20.

zur Verth und Scheele, Sternsignalpistolenverletzungen. Deutsche militärärztl. Zeitschrift 43. Jahrg., 1914, Heft 3.

zur Verth und Scheele, Über Signalpistolenschüsse. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie 132. Bd., 1915.

Sonnenburg und Tschmarke, Verbrennungen und Erfrierungen. Neue Deutsche Chirurgie Bd. 17, 1915.

v. Fehling, Neues Handwörterbuch der Chemie.

Poulsson, Lehrbuch der Pharmakologie, deutsche Originalausgabe.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Walter Keßler, evangelischer Konfession, ist der Sohn des am 13. Juni 1910 verstorbenen Justizrats Carl Keßler und wurde am 13. März 1889 zu Burg, Kr. Jerichow I, geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf dem Kgl. Viktoria-Gymnasium zu Burg, wo er sich Michaelis 1907 das Zeugnis der Reife erwarb. Im Oktober 1907 wurde er an der Großherzogl. und Herzogl. Sächsischen Gesamtuniversität zu Jena als Student der Rechte immatrikuliert, wo er gleichzeitig vom 1. Oktober 1907 bis 30. September 1908 bei der 10. Komp. des Inf.-Reg. Großherzog von Sachsen (5. Thüringisches Nr. 94) als Einjährig-Freiwilliger diente.

Im Herbst 1908 wurde er in die Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen aufgenommen, bestand im Frühjahr 1911 die ärztliche Vorprüfung und wurde am 1. September 1913 zum Unterarzt beim Inf.-Regt. Graf Tauentzien von Wittenberg (3. Brandenburg.) Nr. 20 ernannt und gleichzeitig zum Kgl. Charité-Krankenhaus kommandiert. Am 4. August 1914 erlangte er die Approbation als Arzt, rückte mit dem Inf.-Reg. 20 ins Feld, wurde mehrfach versetzt und ist jetzt Batl.-Arzt beim Inf.-Regt. Großherzog Friedrich Franz II. von Mecklenburg-Schwerin (4. Brandenburg.) Nr. 24.

Während der Tätigkeit im Kgl. Charité-Krankenhaus arbeitete er auf der psychiatrischen Klinik (Geh. Rat Prof. Dr. Bonhoeffer), auf der II. med. Klinik (Geh. Rat Prof. Dr. Kraus), auf der Ohrenklinik (Geh. Rat Prof. Dr. Passow) und auf der chirurgischen Klinik (Geh. Rat Prof. Dr. Hildebrand).

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Professoren und Dozenten: Axhausen, Bier, Bonhoeffer, Bumm, Ceelen, Engler, Ewald, Fischer, Flügge, Franz, Fränkel, Freund, Frey, Fromme, Gabriel, Goldscheider, Graeff, Heffter, Hertwig, Heubner, Hildebrand, Hiller, His, Köhler, Kraus, Krückmann, Lesser, Orth, Pagel, Posner, Rubens, Rubner, Rumpel, Schulze, Schwendener, Sonnenburg, Strassmann, Stumpf, Virchow, Waldeyer, Williger.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht der Verfasser an dieser Stelle seinen ehrerbietigsten Dank aus.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.